



УДК 581.526.523(571.1)

***Crypsietea aculeatae* Vicherek 1973 – новый класс для территории Азиатской России**

А. Ю. Королюк^{1,2*}, И. С. Чупина^{1,3}

¹ Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, ул. Золотодолинская, д. 101, г. Новосибирск, 630090, Россия

² E-mail: akorolyuk@rambler.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4646-4698>

³ E-mail: irachupina@mail.ru; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6475-056X>

* Автор для переписки

Ключевые слова: галофитная растительность, Западно-Сибирская равнина, Кулунда, Приобское плато, флористическая классификация, *Crypsis aculeata*.

Аннотация. Проведен анализ сообществ с редким для территории Западной Сибири видом *Crypsis aculeata* (скрытница колючая). Его редкость связана со своеобразием занимаемых местообитаний – небольших замкнутых понижений с переменным режимом увлажнения и засоления. На территории России такие сообщества остаются слабоизученными и приводятся в литературе лишь с Крыма и Нижнего Поволжья. В работе впервые для азиатской части России описаны скрытницевые ценозы, распространенные в степной и лесостепной зоне Алтайского края и Новосибирской области. С позиции флористической классификации они отнесены к новой ассоциации *Suaedo corniculatae–Crypsietum aculeatae* ass. nov., союзу *Cypero–Spergularion salinae*, порядку *Crypsietalia aculeatae* и классу *Crypsietea aculeatae*. Сообщества ассоциации обычно формируют разорванные микрополосы различной ширины по периферии подов, они характеризуются бедным видовым составом с доминированием скрытницы колючей, иногда с содоминированием однолетних суккулентных галофитов.

***Crypsietea aculeatae* Vicherek 1973 – the new class for Asian Russia**

A. Yu. Korolyuk, I. S. Chupina

Central Siberian Botanical Garden SB RAS, Zolotodolinskaya St., 101, Novosibirsk, 630090, Russian Federation

Keywords: *Crypsis aculeata*, halophytic vegetation, Kulunda, phytosociological classification, Priobskoye Plateau, West Siberian Plain.

Summary. Communities dominated by *Crypsis aculeata*, a rare species in Western Siberia, were analyzed. Its rarity is related to the originality of occupied habitats – small closed depressions with variable regime of flooding and salinization (pods). On the territory of Russia such communities remain poorly studied and are cited in the literature only from the Crimea and Lower Volga region. Coenoses with *Crypsis aculeata* are distributed in the steppe and forest-steppe zone of Altai Territory and Novosibirsk Region, they are described for the Asian part of Russia for the first time. From syntaxonomical point of view they are referred to the new association *Suaedo corniculatae–Crypsietum aculeatae* ass. nov., the alliance *Cypero–Spergularion salinae*, the order *Crypsietalia aculeatae* and the class *Crypsietea aculeatae*. Communities of the association usually form fragmented micro-belts of different widths along the periphery of pods, they are characterized by poor species composition with dominance of *Crypsis aculeata* and sometimes co-dominance of annual succulent halophytes.

Введение

Эфемерная растительность засоленных и периодически затапливаемых местообитаний представляет уникальный элемент сукцессий растительности в степной зоне Евразии (Eliáš et al., 2008; Dítě et al., 2017). Одним из стенобиотных растений, связанных с такими местообитаниями, является *Crypsis aculeata* (L.) Aiton (скрытница колючая) – однолетнее растение семейства Poaceae Barnhart, относительно редкое на территории степной и лесостепной зон Западной Сибири. Оно приводится для 11 из 60 административных районов Алтайского края (Lomonosova, 2003) и для 2 из 30 районов Новосибирской области, в которой находится на северо-восточной границе своего ареала и включено в региональную Красную книгу (Lomonosova, 2018). Его редкость в первую очередь связана со своеобразием занимаемых местообитаний. Это преимущественно небольшие замкнутые понижения с переменным режимом увлажнения (поды), которые временно затапливаются в начале вегетационного периода. Чаще всего они располагаются в ландшафтах, в которых значительные площади занимает галофитная растительность. Пресные воды в начале лета оказывают рассоляющее воздействие на верхние горизонты почв в западинах, что позволяет развиваться *Crypsis aculeata*, который не выносит сильного засоления. По мере иссушения почвы происходит подтягивание солей к верхним горизонтам, засоление индицируется присутствием, а иногда и высоким обилием однолетних галофитов. Несмотря на редкость, *Crypsis aculeata* имеет широкую фитоценотическую амплитуду, встречаясь в сообществах различных классов флористической классификации. Это может быть связано с динамичностью гидрологических условий в засоленных ландшафтах, а также с тем, что данный вид является однолетником с высокой семенной продуктивностью, что позволяет ему эффективно заселять подходящие ниши, образующиеся при смене экологических условий.

Целью нашей работы было описание сообществ с участием *Crypsis aculeata* на территории юго-востока Западно-Сибирской равнины.

Материалы и методы

В основу работы положены 15 геоботанических описаний, собранных нами в ходе экспедиций по изучению растительности Южной

Сибири (1995–2022 гг.). Столь небольшое число описаний отражает реальную редкость сообществ. Для сравнения укажем, что в ходе этих же экспедиций был собран массив из более чем 1300 описаний галофитных сообществ. Хранение и анализ материалов проводили в пакете IBIS 7.2 (Zverev, 2007). Синтаксономический анализ в статье проведен с позиций подхода Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964; Mirkin, Naumova, 2012). Номенклатура синтаксонов приводится в соответствии с правилами 4-го издания ICPN – «Международного кодекса фитосоциологической номенклатуры» (Theurillat et al., 2021). Все описания выполнены преимущественно в естественных границах сообществ, редко на площадках в 100 м². Латинские названия видов даны согласно «Конспекту флоры Азиатской России» (Conspectus florae..., 2012).

Для обоснования отнесения выделяемого нами синтаксона к классу *Crypsietea aculeatae* Vicherek 1973 был проведен сравнительный анализ. Для этого были проанализированы опубликованные данные по 7 ассоциациям из состава класса, описанные в Нижнем Поволжье и Крыму (Golub, Mirkin, 1986; Golub, Tchorbadze, 1988; Korzhenevskiy et al., 1997; Golub, Yuritsyna, 2001; Golub et al., 2017), а также новая ассоциация с юга Западной Сибири. Массив из 80 единичных описаний был проанализирован с помощью кластерного анализа методом UPGMA в программе PAST 4.03 (Hammer et al., 2001). Далее для каждой ассоциации было создано сводное описание, представляющее список видов с показателями встречаемости. Из сводных описаний создана синоптическая таблица с указанием классовостояния видов.

Результаты и обсуждение

Кластерный анализ разделил совокупность описаний на три группы (рис. 1). Группа А объединила 55 описаний с Нижнего Поволжья, группа В – 15 описаний с юга Западной Сибири, группа С – 10 описаний с Крымского полуострова. Группа А наиболее разнородная, она объединяет 6 ассоциаций из состава двух союзов – *Lepidion latifolii* Golub et Mirkin in Golub 1995 и *Cypero-Spergularion salinae* Slavnić 1948. В группу С попали описания из состава европейского союза *Heleochloion schoenoidis* Br.-Bl. ex Rivas Goday 1956. Описания из Алтайского края и Новосибирской области образовали отдельную группу, что говорит о синтаксономической обособлен-

ности описываемых нами сообществ. Для определения их положения в системе класса был проведен их сравнительный анализ с ассоциациями, описанными на территории России (табл. 1). Три описания из этой группы исключены из анализа, так как представляют собой переходные сообщества и относятся к ассоциации *Suaedetum corniculatae* Burtseva in Mirkin et al. 1992 класса *Therosalicornietea* Tx. in Tx. et Oberd. 1958.

Доминирование *Crypsis aculeata* позволяет нам отнести новую ассоциацию в состав союза *Cypero-Spergularion salinae*, порядка *Crypsietalia aculeatae* Vicherek 1973 и класса *Crypsietea aculeatae*. Диагностический вид ассоциации – эндемичная бескильница *Puccinellia kulundensis* отражает ограниченность ареала Азиатской частью России.

Таблица 1. Сокращенная синоптическая таблица класса *Crypsidetea aculeatae*

Синтаксон	Sc-Ca	Ca-Ss	A-S	Ps-Ca	S-Cr	Ss-Ep	Bm-S	A-P
Число описаний	12	7	24	10	5	5	4	10
Диагностические виды (д. в.) ассоциаций								
<i>Suaeda corniculata</i>	IV							
<i>Puccinellia kulundensis</i>	III							
<i>Salsola soda</i>		V ^{dom}	I					
<i>Suaeda confusa</i>		I	IV					II
<i>Salicornia perennans</i>		IV	IV		V	IV	V ^{dom}	
<i>Alisma gramineum</i>		IV	IV					
<i>Tripolium pannonicum</i>			III	II	II	III		
<i>Atriplex littoralis</i>			II					II
<i>Polygonum salsugineum (Hs)</i>				V				
<i>Limonium gmelinii (Hs)</i>			I	V				
<i>Rumex stenophyllus (Hs)</i>				IV				
<i>Chenopodium rubrum</i>			I		V ^{dom}			
<i>Juncus gerardii</i>			I		V	I	III	
<i>Eleocharis parvula</i>						V ^{dom}		
<i>Spergularia salina</i>						V		
<i>Suaeda salsa</i>		IV	I		I	I	IV	
<i>Argusia sibirica</i>			I					V
<i>Phragmites australis</i>			II		III	III		V ^{dom}
Д. в. союза <i>Lepidion latifolii</i>								
<i>Bolboschoenus maritimus</i>		I	IV		II	III	V	V
<i>Polygonum arenarium</i>		III	IV		I			II
<i>Atriplex prostrata</i>		II	IV		I			IV
<i>Lepidium latifolium</i>			I					III
Д. в. союза <i>Cypero-Spergularion salinae</i> , порядка <i>Crypsietalia aculeatae</i> , класса <i>Crypsietea aculeatae</i>								
<i>Crypsis aculeata</i>	V ^{dom}	V	III ^{dom}	V ^{dom}	III	III	V	II
<i>Crypsis schoenoides</i>		III	V ^{dom}	III	I		II	V ^{dom}
<i>Puccinellia distans</i>				III				
<i>Spergularia maritima</i>							II	
Прочие виды								
<i>Aeluropus pungens</i>		I	II			II		II
<i>Tamarix</i> sp.					IV		II	
<i>Althaea officinalis</i>		I						III

Таблица 1 (окончание)

СИНТАКСОН	Sc-Ca	Ca-Ss	A-S	Ps-Ca	S-Cr	Ss-Ep	Bm-S	A-P
<i>Carex distans</i>					III			
<i>Eleocharis palustris</i>				III				
<i>Salsola tragus</i>				III				
<i>Alisma lanceolatum</i>				III				
<i>Xanthium strumarium</i>			II					I
<i>Batrachium rionii</i>					II			
<i>Calamagrostis epigeios</i>						II		
<i>Juncus maritimus</i>				II				
<i>Triglochin palustre</i>							II	
<i>Suaeda acuminata</i>							II	

Примеч.: приведены виды со II классом постоянства и более хотя бы в одной из ассоциаций.

Серым выделены диагностические виды ассоциаций. dom – вид выступает в качестве доминанта или содоминанта (доминирование вида является диагностическим признаком ассоциации). *Hs* – союз *Heleochoion schoenoidis*.

Ассоциации: *Sc-Ca* – *Suaedo corniculatae-Crypsietum aculeatae* ass. nov., *Ca-Ss* – *Crypsido aculeatae-Salsoletum sodae* Golub et. al. 2017, *A-S* – *Alismato-Salicornietum* Golub 1985, *Ps-Ca* – *Polygono salsugini-Crypsietum aculeatae* Korzh. et Klukin 1990, *S-Cr* – *Salicornio-Chenopodietum rubri* Golub et Yuritsyna 2001, *Ss-Ep* – *Spergulario salinae-Eleocharietum parvulae* Golub et Yuritsyna 2001, *Bm-S* – *Bolboschoeno maritimi-Salicornietum* Golub et Yuritsyna 2001, *A-P* – *Argusio-Phragmitetum* Golub et Mirkin 1986.

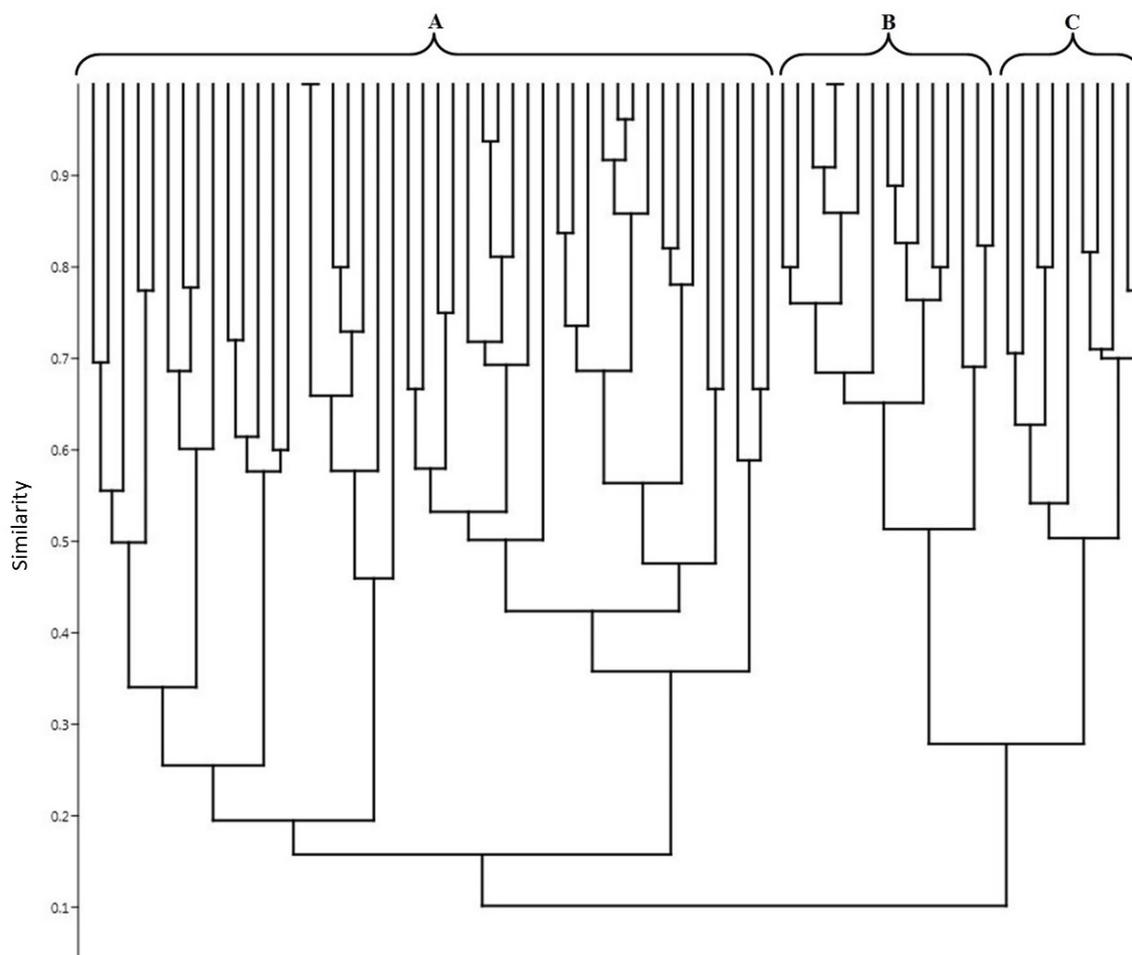


Рис. 1. Кластерный анализ геоботанических описаний.

Ассоциация *Suaedo corniculatae-Crypsietum aculeatae* ass. nov. (табл. 2, оп. 1–12).

Номенклатурный тип (holotypus) – описание 1 в табл. 2. Полевой номер описания: 9-518. Алтайский край, Тюменцевский р-н, 4 км южнее

с. Черемшанка, 53°13'19.13" с. ш. 81°17'7.51" в. д. 16 IX 2009. Автор – А. Ю. Королюк.

Диагностические виды: *Crypsis aculeata* (дом.), *Suaeda corniculata*, *Puccinellia kulundensis*.

Таблица 2. Ассоциация *Suaedo corniculatae-Crypsietum aculeatae* ass. nov.

Площадь описания (м ²)	20	20	25	10	6	100	25	100	25	25	25	4	Постоянство	
Число видов	4	4	3	3	2	2	3	3	2	1	4	2		
Проективное покрытие (%)	22	12	12	15	40	20	25	18	20	15	50	45		
Полевой номер описания	9-518	9-585	10-240	22-383	22-384	22-468	5-345	5-348	ic22-240	ic22-242	ic22-254	6-476		
Табличный	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Диагностические виды ассоциации														
<i>Crypsis aculeata</i>	20	10	12	12	35	20	25	18	20	15	45	40	V	
<i>Suaeda corniculata</i>	+	+	+	.	.	+	+	.	+	.	2	6	IV	
<i>Puccinellia kulundensis</i>	2	2	.	3	5	.	.	.	.	.	3	.	III
Прочие виды														
<i>Camphorosma songorica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Chenopodium chenopodioides</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Suaeda kulundensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Spirobassia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Halimione pedunculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Suaeda</i> sp.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Puccinellia schischkinii</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I

Примеч.: для видов приведено проективное покрытие в процентах, «+» – покрытие вида менее 1 %.

Локалитеты описаний: Алтайский край: 1 – Тюменцевский р-н, 4 км южнее с. Черемшанка; 2 – Хабаровский р-н, 6 км юго-восточнее с. Хабары; 3 – Волчихинский р-н, 5 км южнее с. Усть-Кормиха; 6 – Баевский р-н, окр. с. Полтава; 7, 8 – Благовещенский р-н, 6 км южнее с. Степное Озеро; 9, 10 – Хабаровский р-н, 3 км севернее с. Серп и Молот; 11 – Хабаровский р-н, 3 км юго-западнее с. Васильевка; 12 – Михайловский р-н, 16 км восточнее с. Малиновое Озеро; Новосибирская область: 4, 5 – Красноярский р-н, окр. пос. Половинное.

Координаты описаний: 1 – 53°13'19.13" с. ш. 81°17'7.51" в. д.; 2 – 53°35'2.65" с. ш. 79°38'11.90" в. д.; 3 – 51°51'35.78" с. ш. 80°17'39.62" в. д.; 4 – 53°45'16.45" с. ш. 79°12'19.44" в. д.; 5 – 53°45'16.34" с. ш. 79°12'18.72" в. д.; 6 – 53°27'25.16" с. ш. 80°42'11.48" в. д.; 7 – 52°43'33.89" с. ш. 79°51'49.75" в. д.; 8 – 52°43'32.27" с. ш. 79°51'51.44" в. д.; 9 – 53°41'44.92" с. ш. 79°51'21.17" в. д.; 10 – 53°41'46.57" с. ш. 79°51'26.96" в. д.; 11 – 53°33'44.32" с. ш. 79°47'55.82" в. д.; 12 – 51°39'52.09" с. ш. 80°3'27.79" в. д. **Даты описаний:** 1 – 16 IX 2009; 2 – 22 IX 2009; 3 – 28 VI 2010; 4, 5 – 30 VI 2022; 6 – 31 VIII 2022; 7, 8 – 17 IX 2005; 9, 10 – 25 VIII 2022; 11 – 26 VIII 2022; 12 – 12 IX 2006; **Авторы описаний:** 1–8, 12 – А. Ю. Королюк; 9–11 – И. С. Чупина.

Ассоциация представляет сообщества, формирующиеся в подах – небольших бессточных западинах с переменным режимом засоления и увлажнения почв в степной и лесостепной зоне Алтайского края и Новосибирской области (рис. 2). Как правило, размеры участков с доминированием скрытницы небольшие, редко более 100 м². Это маловидовые ценозы, где число видов на описание не превышает 4. Ценозы фор-

мируют разорванные пояса различной ширины, обычно до 5 м по периферии подов, отграниченных бескильничевыми лугами из состава класса *Festuco-Puccinellietea* Soo ex Vicherek 1973 с одной стороны (рис. 3) (Chupina, Korolyuk, 2023). Скрытница колючая с покрытием 10–45 % формирует единственный ярус высотой до 3 см. Проективное покрытие изменяется в пределах 12–50 %. Жизненный цикл скрытницы успевает

закончиться до повторного засоления верхних горизонтов почвы, когда в структуре сообществ заметную роль начинают играть галофитные однолетники: *Camphorosma songorica*, *Spirobassia hirsuta*, виды рода *Suaeda* (рис. 4). Их покрытие значительно варьирует в течение вегетационного сезона, к концу лета на некоторых участках данные виды могут выступать как равноценные содоминанты с покрытием до 30 %.

Растительные сообщества класса *Crypsietea aculeatae* представляют пионерную эфемерную растительность на периодически затопляемых засоленных местообитаниях Субсредиземноморья и субконтинентальных районов Евразии (Mucina et al., 2016). Они характеризуются бедным флористическим составом с преобладанием однолетних злаков и суккулентных галофитов. Данный класс является частью разнообразной галофитной растительности Европы и индицирует экстремальные экологические условия (Elišá et al., 2013; Preislerová et al., 2022). Синтаксономическая интерпретация сообществ с доминированием *Crypsis aculeata* на сегодняшний день является спорной, так как эти сообщества формируются в сходных экологических условиях с сообществами класса *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. in Br.-Bl. et al. 1952, который также представляет пионерную растительность на временно пересыхающих участках водоемов. Ряд европейских фитоценологов трактуют класс *Crypsietea aculeatae* как синоним класса *Isoëto-Nanojuncetea* (Biondi et al., 2014), другие рассматривают эти сообщества в его составе как порядок *Crypsietalia aculeatae* (Tzonev et al., 2009). Также встречается мнение о принадлежности этих сообществ к классам *Therosalicornietea* и *Festuco-Puccinellietea* (Borhidi, 2003; Sanda et al., 2008). Согласно последнему обзору растительности Европы (Mucina et al., 2016), сообщества *C. aculeata* представлены в составе класса *Crypsietea aculeatae* и порядка *Crypsietalia aculeatae*, включающего три союза, которые различаются по своим ареалам. Из диагностических видов класса и порядка на территории Азиатской России встречаются *Atriplex prostrata*, *Chenopodium chenopodioides*, *Ch. glaucum*, *Ch. rubrum*, *Crypsis aculeata*, *C. schoenoides*, *Juncellus pannonicus*, *Lepidium latifolium*, *Polygonum salsugineum*, *Polygonum monspeliensis*, *Puccinellia distans*, *Spergularia marina*, *S. salina*. Сообщества союза *Cypero-Spergularion salinae* формируются на засоленных местообитаниях субконтинентальной

Центральной и Восточной Европы. Сообщества союза *Heleochloion schoenoidis* характеризуются доминированием *Crypsis schoenoides* и распространены в (суб)средиземноморских регионах Южной Европы и Северной Африки (Mucina et al., 2016). Союз *Lepidion latifolii* приурочен к континентальным регионам Восточной Европы.

На территории России сообщества класса *Crypsietea aculeatae* остаются слабоизученными, в том числе из-за их редкости и эфемерного характера. Для территории бывшего СССР В. Б. Голуб (Golub, 1995) приводит два порядка: *Lepidietalia latifolii* Golub et V. Slkh. in Golub 1995 и *Crypsietalia aculeatae*, первый из которых в дальнейшем сведен в синоним второго (Mucina et al., 2016). Для порядка *Crypsietalia aculeatae* в качестве диагностической комбинации видов автор указывает *Chenopodium glaucum*, *Crypsis aculeata*, *C. schoenoides*, *Spergularia marina* (Golub, 1995).

До сегодняшнего дня из Азии сообщества класса оставались не описанными ни с позиции доминантной, ни флористической классификации. Наши данные подтвердили существование на территории степной и лесостепной зон Западно-Сибирской равнины сообществ с доминированием скрытницы колючей.

Заключение

В ходе изучения растительности Южной Сибири нами были описаны редкие растительные сообщества с доминированием *Crypsis aculeata*. Они развиваются на засоленных и периодически затопляемых местообитаниях и представляют уникальный элемент растительности степной и лесостепной зон Алтайского края и Новосибирской области. Впервые для азиатской части России указаны местонахождения сообществ класса *Crypsietea aculeatae*. Ценозы с господством *Crypsis aculeata* описаны в составе новой для науки ассоциации *Suaedo corniculatae-Crypsietum aculeatae* ass. nov. Дальнейшее развитие синтаксономии данного класса требует целенаправленного изучения подов – редкого для Южной Сибири типа местообитаний.

Благодарности

Публикация подготовлена в рамках реализации государственного задания № АААА-А21-121011290026-9 Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.

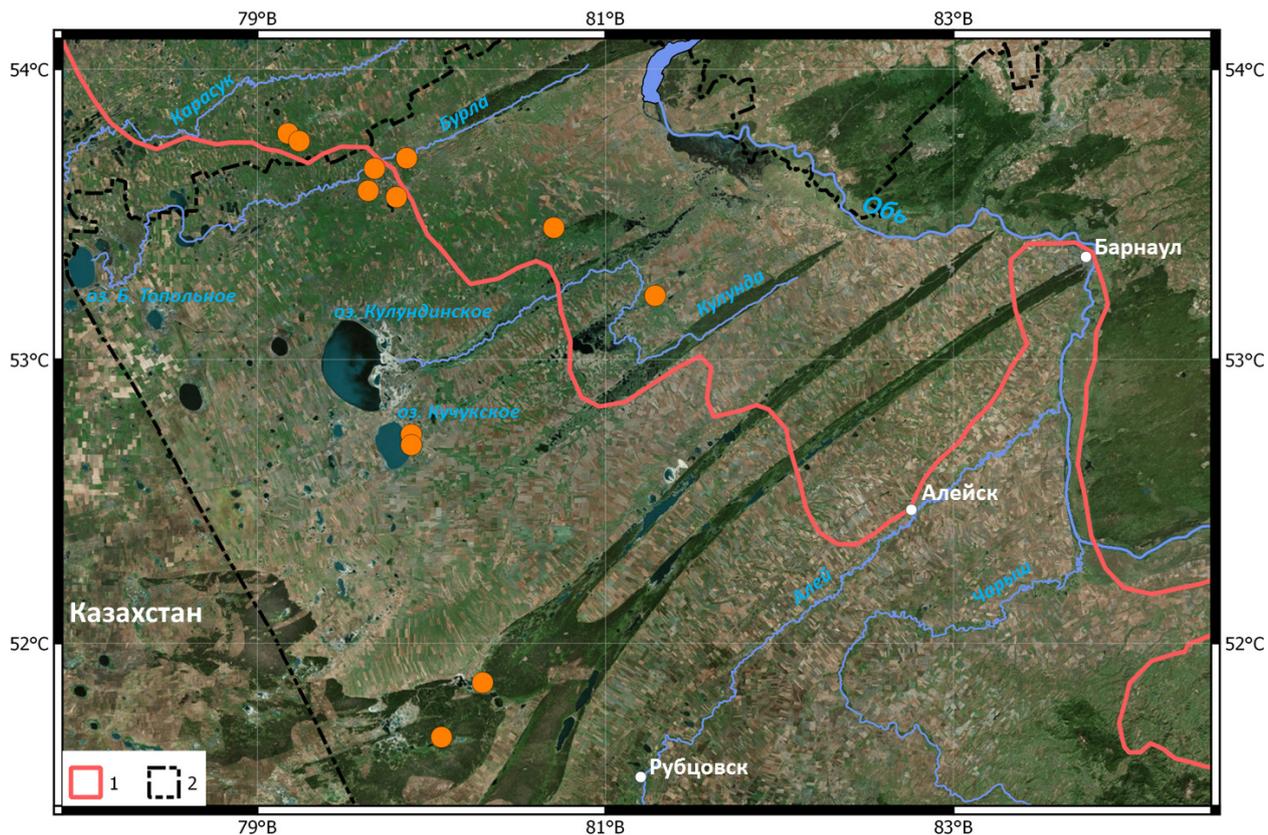


Рис. 2. Местонахождение сообществ ассоциации *Suaedo corniculatae*–*Crypsietum aculeatae* на юге Западной Сибири: 1 – граница лесостепи; 2 – административные границы.

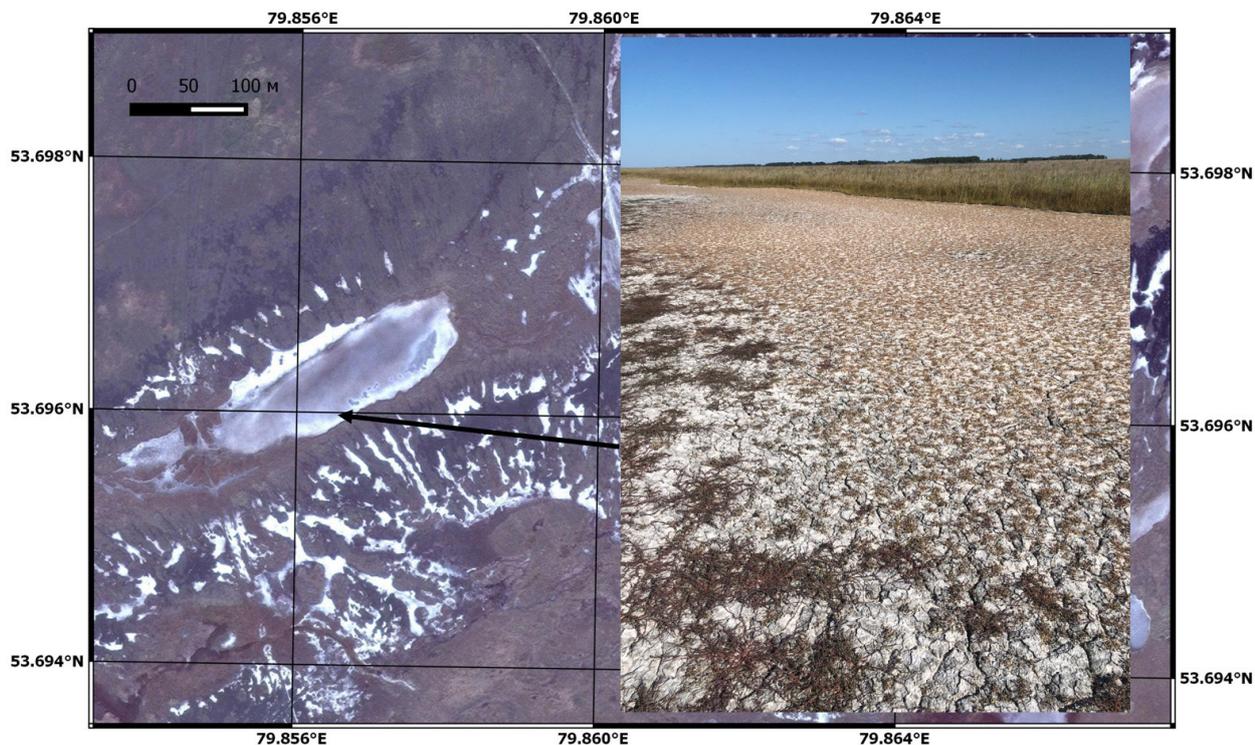


Рис. 3. Космический снимок долины р. Бурла. Сообщество ассоциации *Suaedo corniculatae*–*Crypsietum aculeatae* (оп-ние ic22-242) образует микропояс между солончаковатыми лугами и сведовым (*Suaeda corniculata*) ценозом.

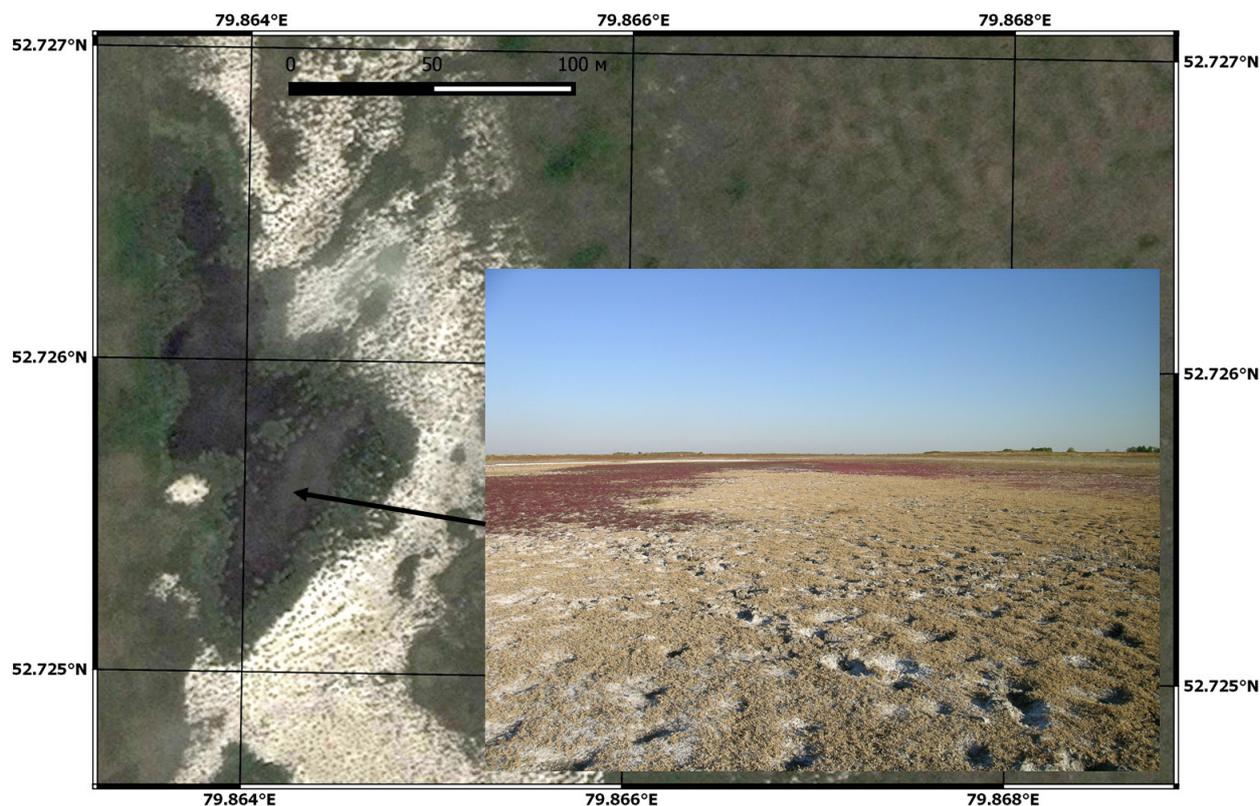


Рис. 4. Космический снимок террасы Кучукского озера. Сообщество ассоциации *Suaedo corniculatae–Crypsietum aculeatae* (оп-ние 5-348) формирует комплекс с солеросовым (*Salicornia perennans*) ценозом.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Biondi E., Blasi C., Allegranza M., Anzellotti I., Azzella M. M. et al. 2014. Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrôme. *Pl. Biosyst.* 148(4): 728–814. <https://doi.org/10.1080/11263504.2014.948527>
- Borhidi A. 2003. *Magyarország növénytársulásai [Hungarian plant communities]*. Budapest: Akadémiai Kiadó. 610 pp. [In Hungarian].
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde* (3. Aufl.). Wien-New York: Springer. 865 pp. [In German].
- Chupina I. S., Korolyuk A. Yu. 2023. Species of *Puccinellia* (Poaceae) in plant communities in the south of Western Siberia. *Bot. Zhurn.* 108(11): 971–979. [In Russian] (Чупина И. С., Королюк А. Ю. Виды рода *Puccinellia* (Poaceae) в растительных сообществах юга Западной Сибири // Бот. журн., 2023. Т. 108, № 11. С. 971–979). <https://doi.org/10.31857/S0006813623110030>
- Conspectus florum Rossiae Asiaticae: plantae vasculares [Synopsis of flora of Asian Russia: vascular plants]*. 2012. K. S. Baikov (ed.). Novosibirsk: SB RAS Publ. 639 pp. [In Russian] (Конспект флоры Азиатской России: сосудистые растения. Под ред. К. С. Байкова. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. 639 с.).
- Dítě D., Eliáš P. Jr., Dítě Z., Píš V., Šuvada R. 2017. Vegetation classification and ecology of Pannonian salt lake beds. *Phytocoenologia* 47(4): 329–344. <https://doi.org/10.1127/phyto/2017/0137>
- Eliáš P. Jr., Dítě D., Grulich V., Sádovský M. 2008. Distribution and communities of *Crypsis aculeata* and *Heleochoa schoenoides* in Slovakia. *Hacquetia* 7: 5–20. <https://doi.org/10.2478/v10028-008-0001-8>
- Eliáš P. Jr., Sopotlieva D., Dítě D., Hájková P., Apostolova I., Senko D., Melečková Z., Hájek M. 2013. Vegetation diversity of salt-rich grasslands in Southeast Europe. *Appl. Veg. Sci.* 16: 521–537. <https://doi.org/10.1111/avsc.12017>
- Golub V. B. 1995. *Halophytic, desert and semi-desert plant communities on the territory of the former USSR*. Togliatti: TOO “Arden”. 32 pp.
- Golub V. B., Chuvashov A. V., Bondareva V. V., Nikolaychuk L. F. 2017. Plant communities of the lower reaches of the Volga River on soils with strong seasonal dynamics of salinization. *Arid Ecosystems* 23, 1(70): 31–39. [In Russian] (Голуб В. Б., Чувашов А. В., Бондарева В. В., Николайчук Л. Ф. Растительные сообщества низовой Волги на почвах с резко выраженной сезонной динамикой засоления // Аридные экосистемы, 2017. Т. 23, № 1(70). С. 31–39).

Golub V. B., Mirkin B. M. 1986. Grasslands of the Lower Volga Valley. *Folia Geobot. Phytotax.* 21(4): 337–395.

Golub V. B., Tchorbadze N. B. 1988. *K sintaksonomicheskoy kharakteristike rastitelnykh soobshchestv zapadnykh podstepnykh ilmeney delty r. Volgi* [On syntaxonomic characteristic of the plant communities of western sub-steppe Ilmens of the Volga delta]. VINITI (Manuscript 6009-B88 08.09.88). Moscow. 57 pp. [In Russian] (**Голуб В. Б., Чорбадзе Н. Б.** К синтаксономической характеристике растительных сообществ западных подстепных ильменей дельты р. Волги. М., 1988. 57 с. Деп. в ВИНТИ 8.09.88. № 6009-B88).

Golub V. B., Yuritsyna N. A. 2001. Some halophytic communities of Volga-Ural interriver. *Byulleten Samarskaya Luka* [Bulletin Samarskaya Luka] 11: 29–37. [In Russian] (**Голуб В. Б., Юрицына Н. А.** Некоторые галофитные сообщества Волго-Уральского междуречья // Бюл. Самарская Лука, 2001. № 11. С. 29–37).

Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 1–9.

Korzhenevskiy V. V., Klyukin A. A., Korzhenevskaya Yu. V. 1997. Class *Crypsietea aculeatae* in the Crimea. *Byull. Gosud. Nikitsk. Bot. Sada* 78: 8–12. [In Russian] (**Корженевский В. В., Клюкин А. А., Корженевская Ю. В.** Класс *Crypsietea aculeatae* в Крыму // Бюл. гос. Никитского ботан. сада, 1997. № 78. С. 8–12).

Lomonosova M. N. 2003. *Crypsis* Aiton. In: *Opredelitel rasteniy Altayskogo kraya* [Handbook of plants of the Altai Territory]. Novosibirsk: Geo. Pp. 581–582. [In Russian] (**Ломоносова М. Н.** Скритница – *Crypsis* Aiton // Определитель растений Алтайского края. Новосибирск: Гео, 2003. С. 581–582).

Lomonosova M. N. 2018. *Crypsis aculeata* (L.) Aiton. In: *Krasnaya kniga Novosibirskoy oblasti: zhivotnyye, rasteniya i griby* [Red Data Book of the Novosibirsk Region: Animals, Plants, Mushrooms]. Novosibirsk: Andrey Khristolyubov's printing house. P. 419. [In Russian] (**Ломоносова М. Н.** Скритница колючая – *Crypsis aculeata* (L.) Aiton. // Красная книга Новосибирской области: животные, растения и грибы. Новосибирск: Типография Андрея Христолюбова, 2018. С. 419).

Mirkin B. M., Naumova L. G. 2012. *Sovremennoye sostoyaniye osnovnykh kontseptsiy nauki o rastitelnosti* [The modern state of the basic concepts of vegetation science]. Ufa: Gilem. 488 pp. [In Russian] (**Миркин Б. М., Наумова Л. Г.** Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: Гилем, 2012. 488 с.).

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A. et al. 2016. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Appl. Veg. Sci.* 19(1): 3–264.

Preislerová Z., Jiménez-Alfaro B., Mucina L., Berg C., Bonari G., Kuzemko A., et al. 2022. Distribution maps of vegetation alliances in Europe. *Appl. Veg. Sci.* 25: e12642. <https://doi.org/10.1111/avsc.12642>

Sanda V., Öllerer K., Burescu P. 2008. *Fitocenozele din România. Sintaxonomia, structură, dinamică si evolutie*. București: Universitatea din Bucuresti. 576 pp. [In Romanian].

Theurillat J.-P., Willner W., Fernández-González F., Bültmann H., Čarni A., Gigante D., Mucina L., Weber H. 2021. International Code of Phytosociological Nomenclature. 4th ed. *Appl. Veg. Sci.* 20(1): 143–158. <https://doi.org/10.1111/avsc.12491>

Tzonev R. T., Dimitrov M. A., Roussakova V. H. 2009. Syntaxa according to the Braun-Blanquet approach in Bulgaria. *Phytol. Balcan.* 15(2): 209–233.

Zverev A. A. 2007. *Informatsionnyye tekhnologii v issledovaniyakh rastitelnogo pokrova* [Information technologies in vegetation research]. Tomsk: TML-Press. 303 pp. [In Russian] (**Зверев А. А.** Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. 303 с.).